

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-154907

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

H04B 10/02

G02B 6/02

(21)Application number : 10-241560

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1998

(72)Inventor : LEE DO-HYUNG  
TO BUNHYUN  
KIN SHINKAN

(30)Priority

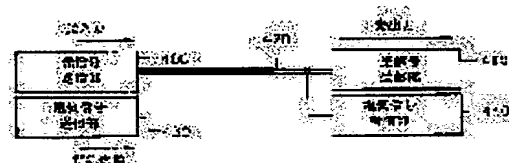
Priority number : 97 9742924 Priority date : 29.08.1997 Priority country : KR

## (54) OPTICAL TRANSMITTER USING OPTICAL FIBER AND OPTICAL TRANSMISSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit an optical signal and an electric signal or power through one copper coated optical fiber formed by means of soldering or clamping without installation of other cables or an electric signal connecting line in the case of sending/receiving the optical signal and necessitating input/output of power or sending/receiving the electric signal.

SOLUTION: The transmitter is provided with an optical signal transmission section 400 that generates and sends an optical signal, an optical signal reception section 410 that receives the optical signal generated and sent by the optical signal transmission section 400, an electric signal transmission section 430 that sends an electric signal, an electric signal reception section 440 that receives the electric signal sent from the electric signal transmission section 430. The optical signal transmission section 400 and the optical signal reception section 410 are connected to send the optical signal, and the electric signal transmission section 430 and the electric signal reception section 440 are connected by a metallic coated optical fiber to send the electric signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.01.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] With the lightwave signal transmitting section which generates and transmits a lightwave signal, and the lightwave signal receive section which receives the lightwave signal generated and transmitted in said lightwave signal transmitting section While connecting the electrical signal transmitting section which transmits an electrical signal, the electrical signal receive section which receives the electrical signal transmitted in said electrical signal transmitting section, and said lightwave signal transmitting section and said lightwave signal receive section and transmitting a lightwave signal It is characterized by including the optical fiber which connects said electrical signal transmitting section and said electrical signal receive section, and transmits an electrical signal and by which metal coating was carried out. Said electrical signal transmitting section and an electrical signal receive section, and said optical fiber by which metal coating was carried out are an optical transmission device using a metal coating optical fiber connected by soldering.

[Claim 2] Said metal is an optical transmission device using a metal coating optical fiber according to claim 1 characterized by being copper.

[Claim 3] It is the optical transmission device using a metal coating optical fiber according to claim 2 characterized by said optical fiber by which copper coating was carried out transmitting the power from said power source while said electrical signal transmitting section transmits the power from a power source as an electrical signal and said electrical signal receive section receives said power sent from said electrical signal transmitting section.

[Claim 4] The connection to said electrical signal transmitting section and an electrical signal receive section, and said optical fiber by which copper coating was carried out is an optical transmission device using a metal coating optical fiber according to claim 2 characterized by being made by clamping.

[Claim 5] Said electrical signal transmitting section modulates the signal generated in the electrical signal generation section which generates an electrical signal, and said electrical signal generation section. The modulator linked to said optical fiber by which copper coating was carried out is included. Said electrical signal receive section The optical transmission device using a metal coating optical fiber according to claim 2 characterized by including the demodulator to which receives the electrical signal sent through said copper coating optical fiber, and it restores, and the electrical signal processing section which receives and processes the electrical signal to which it restored through said demodulator.

[Claim 6] Said copper coating optical fiber is an optical transmission device using a metal coating optical fiber according to claim 2 to 5 characterized by coating being carried out by the acrylic layer which will not be hardened without irradiating ultraviolet rays at said copper layer in order to prevent that said copper layer oxidizes.

[Claim 7] The optical transmission approach using a metal coating optical fiber characterized by transmitting a lightwave signal and an electrical signal at once through said optical fiber by which metal coating was carried out including offering the optical fiber with which coating of the metal was carried out, transmitting a lightwave signal through said optical fiber, and sending an electrical signal through the metal by which coating was carried out to said optical fiber.

[Claim 8] Said metal is the optical transmission approach using a metal coating optical fiber according to claim 7 characterized by being copper.

[Claim 9] The optical transmission approach using a metal coating optical fiber according to claim 8 which supplies power through the line of said copper and is characterized by transmitting a lightwave signal and power at once.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an optical transmission device, and relates to the optical transmission device and the optical transmission approach using the metal coating optical fiber which transmits a lightwave signal and an electrical signal using the optical fiber by which coating was especially carried out with the metal.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the optical fiber is used widely as a signal-transmission medium in an optical transmission system. Drawing 4 consists of the coating section 120 by which was the sectional view of the longitudinal direction of the usual optical fiber, and coating was carried out in order to protect the clad 110 with a refractive index lower than a core 100 and said core, and said clad 110. The construction material of said core 100 and a clad 110 is a silica (silica) component. Since an outer diameter is the thin glass fiber which is about 100-150 micrometers of abbreviation, if the optical fiber of said silica component does not cover, it will be too weak and it will become easy to destroy it. Glass will cause destruction, if few [ an optical fiber front face ] defects grow and local stress concentration starts the part, since a metal is an ingredient in which different destruction is shown. moreover, if moisture comes to contact on the surface of an optical fiber since it has the very brittle property for moisture although the optical fiber of said silica component is the high intensity of 200 or more GPa of abbreviation theoretically, the reinforcement of an optical fiber will be markedly alike and will fall. In order to solve this, it is covered and used with the hardening resin or plastics which protects the front face of an optical fiber and can prevent improvement and moisture osmosis of tensile strength and flexural strength. That is, coating to the external layer 120 is performed for protection of a clad 110, a primary coat is usually performed from the acrylics (UV-curable) which will be hardened for the first time if ultraviolet rays are irradiated by the thickness of about 250\*\*10 micrometers, and secondary coating is made into the thickness of about 900\*\*100 micrometers.

[0003] On the other hand, the transfer principle of a lightwave signal makes the refractive index of a core 100 high within magnitude more fixed than the refractive index of the external clad 110, carries out total reflection of the internal light, and makes it send. Drawing 5 is what shows the block diagram of the usual optical transmission device focusing on transfer of a lightwave signal and an electrical signal. While connecting the lightwave signal transmitting section 200 which generates and transmits a lightwave signal, the lightwave signal receive section 210 which receives said transmitted lightwave signal, and said lightwave signal transmitting section 200 and lightwave signal receive section 210 It is said lightwave signal transfer medium. While connecting the fiber optic cable 220 by which coating was carried out with plastics or hardening resin, the electrical signal transmitting section 230 which transmits an electrical signal, the electrical signal receive section 240 which receives said transmitted electrical signal, and said electrical signal transmitting section 230 and electrical signal receive section 240 It consists of an electric line 250 which is an electrical signal coupling medium. Therefore, when a lightwave signal tends to be made to input from said lightwave signal transmitting section 200 and it is

going to transmit a lightwave signal to said lightwave signal receive section 210, it is transmitted through said optical fiber 220. However, when it is going to transmit an electrical signal to said electrical signal receive section 240 from said electrical signal transmitting section 230 with said lightwave signal, or when connection of a power source is needed, since said optical fiber 220 is produced only from the non-conductivity matter as mentioned above, it should form another cable or the electric signal connection line 250 with the optical fiber 220.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is offering the optical transmission device and the optical transmission approach using the metal coating optical fiber which coats with the metal which was excellent in conductivity on the surface of the optical fiber, and provides current supply and an electric signal connection line with this in order to raise the dependability of an optical fiber while it reduces the volume rather than it prepares both another conductive metals in case the technical technical problem which this invention tends to achieve transmits a lightwave signal and an electrical signal.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The optical transmission device using a metal coating optical fiber concerning this invention for attaining the above-mentioned technical technical problem With the lightwave signal transmitting section which generates and transmits a lightwave signal, and the lightwave signal receive section which receives the lightwave signal generated and transmitted in said lightwave signal transmitting section While connecting the electrical signal transmitting section which transmits an electrical signal, the electrical signal receive section which receives the electrical signal transmitted in said electrical signal transmitting section, and said lightwave signal transmitting section and said lightwave signal receive section and transmitting a lightwave signal It is suitable that the optical optical fiber which connects said electrical signal transmitting section and said electrical signal receive section, and transmits an electrical signal and by which metal coating was carried out is included, and said electrical signal transmitting section and an electrical signal receive section, and said optical fiber by which metal coating was carried out are connected by soldering.

[0006] Furthermore, as for said metal, it is desirable that it is copper. In the optical transmission device using said metal coating optical fiber, said electrical signal transmitting section transmits the power from a power source as an electrical signal, and while said electrical signal receive section receives the power sent from said electrical signal transmitting section, said optical fiber by which copper coating was carried out is characterized by transmitting the power from a power source.

[0007] Furthermore, said electrical signal transmitting section modulates the electrical signal generation section which generates an electrical signal, and the signal which were generated in said source of an electrical signal, and said electrical signal receive section contains the demodulator to which receives the electrical signal sent through said copper coating optical fiber, and it restores, and the electrical signal processing section which receive and process the electrical signal to which it restored through said demodulator including the modulator linked to said optical fiber by which copper coating was carried out.

[0008] In order to prevent that said copper layer oxidizes if needed, if ultraviolet rays are irradiated at said copper layer, as for said metal coating optical fiber, it is desirable that coating is carried out by the acrylic layer hardened for the first time.

[0009] As for the optical transmission approach using the metal coating optical fiber for solving said technical technical problem, it is desirable to transmit a lightwave signal and an electrical signal at once through said optical fiber by which metal coating was carried out including to offer the optical fiber by which copper coating was carried out, to transmit a lightwave signal through said optical fiber, and sending an electrical signal to said optical fiber through the metal wire by which coating was carried out. As for said metal, it is desirable that it is copper. Power is supplied through the copper wire of the optical fiber by which copper coating was carried out, and a lightwave signal and power are transmitted at once.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one suitable example of this invention is explained to a detail

based on an attached drawing. The optical fibers used in this invention are a metal and a thing coated with copper preferably. Drawing 1 shows the sectional view of the longitudinal direction to the optical fiber which is the description section of this invention, and consists of a core 300, a clad 310, a metal coating layer 320, and an acrylic coating layer 330. Said metal coating layer 320 coats the copper (Cu) layer excellent in conductivity on the core 300 and clad 310 of an optical fiber. If ultraviolet rays are irradiated by the upper case of said metal coating layer 320 if needed, coating of said acrylic coating layer 330 will be carried out by the acrylic hardened for the first time, and it prevents that said metal coating layer 320 oxidizes within air. And when said metal coating optical fiber is excellent in conductivity, and is one with the high (600 degrees C) melting point and it solders it rather than the metal coating optical fiber (Sn, aluminum, Pb) of other raw materials with which existing was developed, a metal does not affect a \*\*\*\*\* optical fiber.

[0011] Drawing 2 is the block diagram showing one example of the optical transmission device using the copper coating optical fiber concerning this invention, and consists of the lightwave signal transmitting section 400, the lightwave signal receive section 410, the electrical signal transmitting section 430, an electrical signal receive section 440, and an optical fiber 420 by which metal coating was carried out.

[0012] Said lightwave signal transmitting section 400 is a block which generates the information which it is going to send with a lightwave signal, and is transmitted to a receiving end, and corresponds to the usual transmitting module of an optical transmission device. Said lightwave signal receive section 410 is a block which receives the lightwave signal sent from said lightwave signal transmitting section 400, and corresponds to the usual receiving module of an optical transmission device.

[0013] And said electrical signal transmitting section 430 is a block which transmits an electrical signal, and transmits the electrical signal generally used as a supervisory signal required for transmission of said lightwave signal, or a control signal of an optical transmission device. Said electrical signal receive section 440 is a block which receives the electrical signal sent from said electrical signal transmitting section 430, and corresponds to the usual electrical signal receiving module of an optical transmission device.

[0014] Said copper coating optical fiber 420 connects said lightwave signal transmitting section 400 and said lightwave signal receive section 410, and the copper coating optical fiber shown in drawing 1 is used as a lightwave signal coupling medium. Furthermore, said metal coating optical fiber 420 connects said electrical signal transmitting section 430 and said electrical signal receive section 440, and transmits an electrical signal through said copper by which coating was carried out. And it is desirable that soldering (soldering) or clamping (clamping) performs electric connection to said electrical signal transmitting section 430 and the electrical signal receive section 440, and said metal coating optical fiber 420. Here, said electrical signal transmitting section 430 may be replaced with an electrical signal if needed, may supply the power from a power source, and may transmit it through said metal coating optical fiber 420.

[0015] While drawing 3 shows the gestalt transformed by said electrical signal transmitting section 430 and the electrical signal receive section 440, replaces it with said electrical signal transmitting section 430 and generating an electrical signal, the modulator 510 which modulates the electrical signal supplied from the electrical signal generation section 500 which carries out the role of an electrical signal supply source, and said electrical signal generation section 500 is electrically connected with said optical fiber 420 by which metal coating was carried out. Moreover, it connects with said metal coating optical fiber 420 instead of the electrical signal processing section 530 which receives and processes the demodulator 520 which restores to the electrical signal transmitted through said metal coating optical fiber 420, and said signal to which it restored being said electrical signal receive section 440.

[0016] Thus, since an internal lightwave signal is higher than an external clad refractive index by connecting, while total reflection of the internal light is carried out and the refractive index of a core is transmitted, an electrical signal is transmitted through the copper with which coating of said copper coating optical fiber 420 was carried out. Under the present circumstances, installation of another cable or an electric signal connection line is unnecessary. When soldering, since the copper (Cu) melting point

is 600 degrees C or more, there is an advantage that coating separates or there is no possibility that an internal optical fiber may get damaged.

[0017]

[Effect of the Invention] installation of cable another when transmitting and receiving a lightwave signal and transmitting and receiving the case where the power from a power source needs to be outputted and inputted, and an electric signal according to this invention, or an electric signal connection line -- nothing -- soldering and clamping -- leading -- one copper coating optical fiber -- a lightwave signal and an electrical signal, or power -- it can transmit . Especially, they are FTTC (Fiber To The Curb) and FTTH (Fiber To The Home). On the occasion of a configuration, it can be used for supply of a power source, or transfer of an electrical signal.

---

[Translation done.]



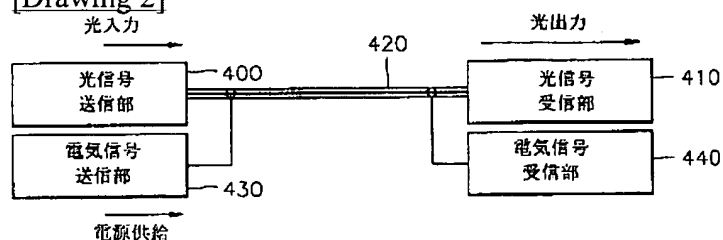
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

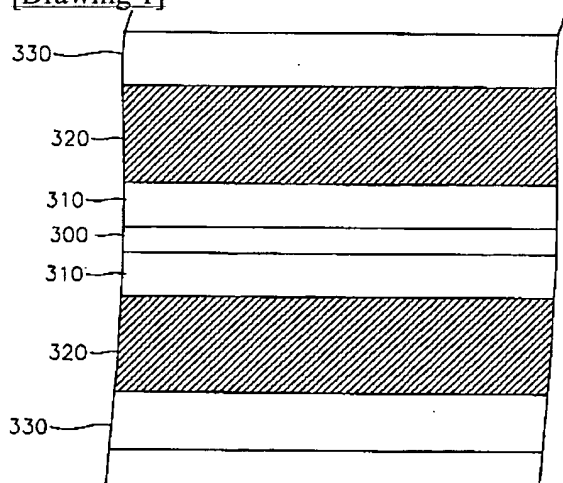
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

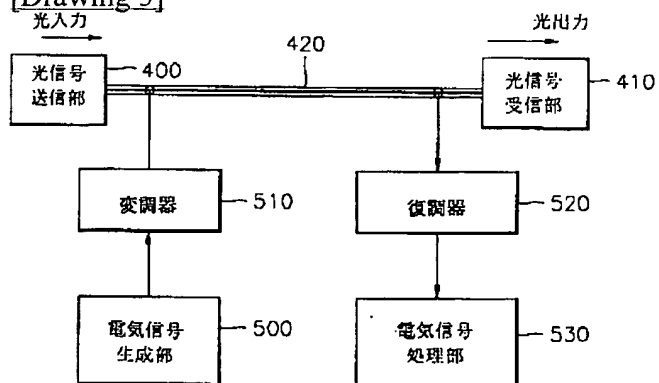
[Drawing 2]



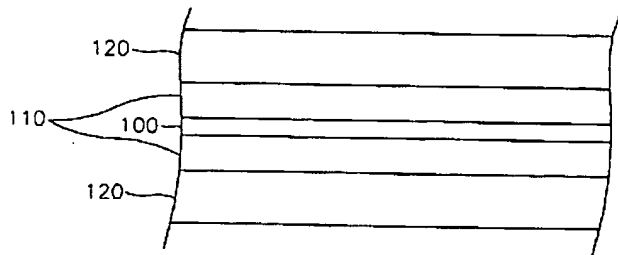
[Drawing 1]



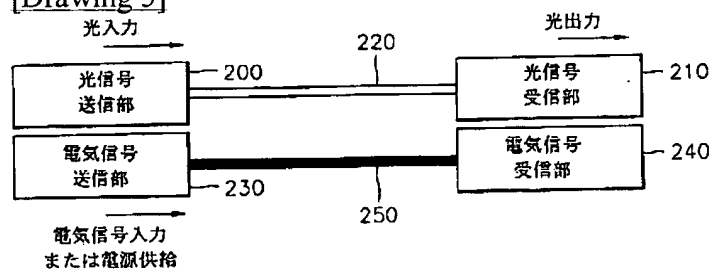
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-154907

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 10/02

H 0 4 B 9/00

X

G 0 2 B 6/02

G 0 2 B 6/02

C

B

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-241560

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月27日

(72) 発明者 李 都 炯

大韓民国大田広域市西区中里洞720-1番

地日新アパート10棟203号

(31) 優先権主張番号 1 9 9 7 - 4 2 9 2 4

(32) 優先日 1997年 8月29日

(72) 発明者 都 文 ヒュン

大韓民国慶尚北道亀尾市松亭洞37番地三星

アパート 9 棟505号

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(72) 発明者 金 眞 漢

大韓民国慶尚北道亀尾市黄桑洞山46-5番

地錦峰タウン202棟1409号

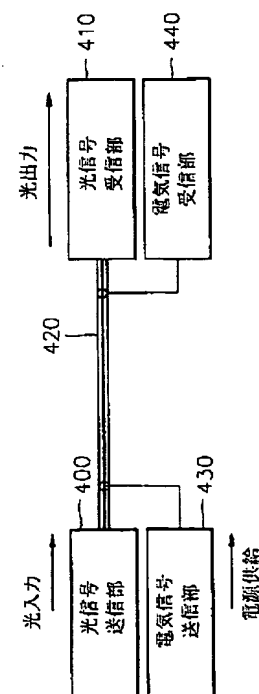
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバを用いた光伝送装置及び光伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 光信号を送受信し、且つ電源の入出力が必要な場合や電気的な信号を送受信する場合に、別のケーブルまたは電気的な信号連結線の設置無しにハンダ付けやクランピングを通じて銅コーティング光ファイバー本で光信号及び電気信号または電源を伝送する。

【解決手段】 光信号を生成して伝送する光信号送信部と、前記光信号送信部において生成及び伝送された光信号を受信する光信号受信部と、電気信号を送信する電気信号送信部と、前記電気信号送信部において送信した電気信号を受信する電気信号受信部と、前記光信号送信部と前記光信号受信部とを連結して光信号を伝達するとともに前記電気信号送信部と前記電気信号受信部とを連結して電気信号を伝達する金属コーティングされた光ファイバとから光伝送装置を構成した。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光信号を生成して伝送する光信号送信部と、前記光信号送信部において生成及び伝送された光信号を受信する光信号受信部と、電気信号を送信する電気信号送信部と、前記電気信号送信部において送信した電気信号を受信する電気信号受信部と、前記光信号送信部と前記光信号受信部とを連結して光信号を伝達するとともに、前記電気信号送信部と前記電気信号受信部とを連結して電気信号を伝達する金属コーティングされた光ファイバを含むことを特徴とし、

前記電気信号送信部及び電気信号受信部と前記金属コーティングされた光ファイバとはハンダ付けにより連結されている、金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 2】 前記金属は銅であることを特徴とする、請求項 1 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 3】 前記電気信号送信部は電気信号として電源からの電力を送信し、前記電気信号受信部は前記電気信号送信部から送られた前記電力を受信するとともに、前記銅コーティングされた光ファイバは前記電源からの電力を伝達することを特徴とする、請求項 2 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 4】 前記電気信号送信部及び電気信号受信部と前記銅コーティングされた光ファイバとの連結はクラッピングによりなされることを特徴とする、請求項 2 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 5】 前記電気信号送信部は、電気信号を生成する電気信号生成部と、前記電気信号生成部において生成された信号を変調して、前記銅コーティングされた光ファイバと接続する変調器とを含み、前記電気信号受信部は、前記銅コーティング光ファイバを介して送られる電気信号を受信して復調する復調器と、前記復調器を介して復調された電気信号を受信して処理する電気信号処理部とを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 6】 前記銅コーティング光ファイバは、前記銅層が酸化することを防止するために、前記銅層に紫外線を照射することにより初めて硬化するアクリル層によりコーティングされていることを特徴とする、請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置。

【請求項 7】 金属のコーティングされた光ファイバを提供することと、前記光ファイバを介して光信号を伝送することと、前記光ファイバにコーティングされた金属を介して電気信号を送ることとを含んで、前記金属コーティングされた光ファイバを介して光信号及び電気信号を一挙に伝送することを特徴とする、金属コーティング

2

光ファイバを用いた光伝送方法。

【請求項 8】 前記金属は銅であることを特徴とする、請求項 7 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送方法。

【請求項 9】 前記銅の線を介して電力を供給して、光信号及び電力を一挙に伝送することを特徴とする、請求項 8 に記載の金属コーティング光ファイバを用いた光伝送方法。

## 【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光伝送装置に係り、特に、金属によりコーティングされた光ファイバを用いた光信号及び電気信号を伝送する金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置及び光伝送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、光通信システムにおける信号伝送媒質としては光ファイバが汎用されている。図 4 は、通常の光ファイバの長手方向の断面図であって、コア 100、前記コアよりも屈折率の低いクラッド 110 及び前記クラッド 110 を保護するためにコーティングされたコーティング部 120 からなる。前記コア 100 及びクラッド 110 の材質はシリカ (silica) 成分である。前記シリカ成分の光ファイバは外径が略 100～150  $\mu\text{m}$  程度の細いガラス繊維であるから、被覆をしないと弱すぎて破壊し易くなる。ガラスは金属とは異なる破壊を示す材料であるから、光ファイバ表面の僅かな欠陥が成長してその部分に局部的な応力集中がおこると、破壊の原因となる。その上、前記シリカ成分の光ファイバは理論的に略 200 GPa 以上の高強度であるものの、水分に非常に脆弱な特性を有しているため、光ファイバの表面に水分が接触するようになると、光ファイバの強度が格段に低下する。これを解決するために、光ファイバの表面を保護し、且つ引張強度、曲げ強度の向上及び水分浸透が防止できる硬化樹脂またはプラスチックで被覆して使用してきている。すなわち、クラッド 110 の保護のために外部層 120 へのコーティングを行い、通常 1 次被覆は 250  $\pm$  10  $\mu\text{m}$  程度の厚さで紫外線を照射すると初めて硬化する (UV-curable) アクリルで行い、2 次コーティングは 900  $\pm$  100  $\mu\text{m}$  程度の厚さにする。

【0003】一方、光信号の伝達原理は、コア 100 の屈折率を外部のクラッド 110 の屈折率より一定の大きさ内で高くして、内部光を全反射して送らせる。図 5 は、光信号及び電気信号の伝達を中心にして通常的光伝送装置のブロック図を示すものであって、光信号を生成して伝送する光信号送信部 200、前記伝送された光信号を受信する光信号受信部 210、前記光信号送信部 200 と光信号受信部 210 とを連結するとともに、前記光信号伝達媒体であり、プラスチックまたは硬化樹脂でコーティングされた光ファイバケーブル 220、電気信

50

(3)

3

号を送信する電気信号送信部230、前記送信された電気信号を受信する電気信号受信部240、及び前記電気信号送信部230と電気信号受信部240とを連結するとともに、電気信号伝達媒質である電気線250からなる。したがって、前記光信号送信部200から光信号を入力させ、前記光信号受信部210に光信号を伝送しようとする場合、前記光ファイバ220を介して伝送される。しかし、前記光信号と共に前記電気信号送信部230から前記電気信号受信部240へと電気信号を伝送しようとする場合、あるいは電源の連結が必要になる場合には、前記光ファイバ220は、前述のように非導電性物質からのみ作製されているので、光ファイバ220と共に別のケーブルまたは電気的な信号連結線250を設けるべきである。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明が果たそうとする技術的課題は、光信号及び電気信号を伝送する際に、別の導電性金属を共に設けるよりは、体積を減らすとともに光ファイバの信頼性を向上させるために、光ファイバの表面に導電性に優れた金属でコーティングして、これを電源供給や電気的な信号連結線に提供する金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置及び光伝送方法を提供することである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記した技術的課題を達成するための本発明に係る、金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置は、光信号を生成して伝送する光信号送信部と、前記光信号送信部において生成及び伝送された光信号を受信する光信号受信部と、電気信号を送信する電気信号送信部と、前記電気信号送信部において送信した電気信号を受信する電気信号受信部と、前記光信号送信部と前記光信号受信部とを連結して光信号を伝達するとともに、前記電気信号送信部と前記電気信号受信部とを連結して電気信号を伝達する金属コーティングされた光ファイバとを含むことが好適であり、前記電気信号送信部及び電気信号受信部と前記金属コーティングされた光ファイバとはハンダ付けにより連結される。

【0006】さらに、前記金属は銅であることが好ましい。前記金属コーティング光ファイバを用いた光伝送装置において、前記電気信号送信部は電気信号として電源からの電力を送信し、前記電気信号受信部は前記電気信号送信部から送られた電力を受信するとともに、前記銅コーティングされた光ファイバは電源からの電力を伝達することを特徴とする。

【0007】さらに、前記電気信号送信部は、電気信号を生成する電気信号生成部と、前記電気信号源において生成された信号を変調し、前記銅コーティングされた光ファイバと接続する変調器とを含み、前記電気信号受信部は、前記銅コーティング光ファイバを介して送られる電気信号を受信して復調する復調器と、前記復調器を介

4

して復調された電気信号を受信して処理する電気信号処理部とを含む。

【0008】前記金属コーティング光ファイバは、必要に応じて前記銅層が酸化することを防止するために、前記銅層に紫外線を照射すれば初めて硬化するアクリル層によりコーティングされることが好ましい。

【0009】前記技術的課題を解決するための金属コーティング光ファイバを用いた光伝送方法は、銅コーティングされた光ファイバを提供することと、前記光ファイバを介して光信号を伝送することと、前記光ファイバへコーティングされた金属線を介して電気信号を送ることとを含み、前記金属コーティングされた光ファイバを介して光信号及び電気信号を一挙に伝送することが好ましい。前記金属は、銅であることが好ましい。銅コーティングされた光ファイバの銅線を介してパワーを供給して、光信号及びパワーを一挙に伝送する。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面に基づき本発明の好適な一実施例を詳細に説明する。本発明において使用される光ファイバは金属、好ましくは、銅によりコーティングしてあるものである。図1は、本発明の特徴部である光ファイバに対する長手方向の断面図を示すものであって、コア300、クラッド310、金属コーティング層320及びアクリルコーティング層330からなる。前記金属コーティング層320は、光ファイバのコア300とクラッド310の上に導電性に優れた銅(Cu)層をコーティングする。前記アクリルコーティング層330は、必要に応じて前記金属コーティング層320の上段に紫外線が照射されると初めて硬化するアクリルによりコーティングされ、前記金属コーティング層320が空気内で酸化することを防止する。そして、前記金属コーティング光ファイバは既存の開発された他の素材の金属コーティング光ファイバ(Sn、Al、Pb)よりも導電性に優れ、融点が高い(600℃)ので、ハンダ付けする場合に金属が溶けて光ファイバに影響を与えることはない。

【0011】図2は、本発明に係る銅コーティング光ファイバを用いた光伝送装置の一実施例を示すブロック図であって、光信号送信部400、光信号受信部410、電気信号送信部430、電気信号受信部440及び金属コーティングされた光ファイバ420からなる。

【0012】前記光信号送信部400は、送ろうとする情報を光信号で生成して受信端へ伝送するブロックであって、光伝送装置の通常の送信モジュールに該当する。前記光信号受信部410は、前記光信号送信部400から送られた光信号を受信するブロックであって、光伝送装置の通常の受信モジュールに該当する。

【0013】そして、前記電気信号送信部430は電気信号を伝送するブロックであって、一般に前記光信号の伝送に必要な監視信号または光伝送装置の制御信号とし

(4)

5

て使用される電気信号を伝送する。前記電気信号受信部440は、前記電気信号送信部430から送られた電気信号を受信するブロックであって、光伝送装置の通常の電気信号受信モジュールに該当する。

【0014】前記銅コーティング光ファイバ420は前記光信号送信部400と前記光信号受信部410とを連結し、図1に示された銅コーティング光ファイバが光信号伝達媒質として使用される。さらに、前記金属コーティング光ファイバ420は前記電気信号送信部430と前記電気信号受信部440とを連結して、前記コーティングされた銅を介して電気信号を伝達する。そして、前記電気信号送信部430及び電気信号受信部440と前記金属コーティング光ファイバ420との電気的な連結をハンダ付け(soldering)またはクランピング(clamping)により行うのが好ましい。ここで、前記電気信号送信部430は、必要に応じて電気信号に代えて電源からの電力を供給し、前記金属コーティング光ファイバ420を介して伝送しても良い。

【0015】図3は、前記電気信号送信部430及び電気信号受信部440の変形された形態を示すものであって、前記電気信号送信部430に代えて電気信号を生成するとともに電気信号供給源の役割をする電気信号生成部500及び前記電気信号生成部500から供給された電気信号を変調する変調器510が前記金属コーティングされた光ファイバ420と電気的に連結される。また、前記金属コーティング光ファイバ420を介して伝送された電気信号を復調する復調器520及び前記復調された信号を受信して処理する電気信号処理部530が前記電気信号受信部440の代わりに前記金属コーティング光ファイバ420と連結される。

【0016】このように連結することにより、内部の光信号はコアの屈折率が外部のクラッド屈折率よりも高いので、内部光が全反射され伝送されるとともに、電気信号は前記銅コーティング光ファイバ420のコーティングされた銅を介して伝送される。この際、別のケーブルまたは電気的な信号連結線の設置が不要である。ハンダ付けする場合、銅(Cu)の融点が600℃以上である

6

から、コーティングが剥がれたり、内部の光ファイバが傷つく恐れが無いという利点がある。

【0017】

【発明の効果】本発明によると、光信号を送受信し、且つ電源からの電力の入出力が必要な場合や電気的な信号を送受信する場合に、別のケーブルまたは電気的な信号連結線の設置無しにハンダ付けやクランピングを通じて銅コーティング光ファイバ一本で光信号及び電気信号または電力を伝送することができる。特に、FTTC(Fiber To The Curb)、FTH(Fiber To The Home)の構成に際して、電源の供給または電気信号の伝達に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の特徴部の光ファイバに対する長手方向の断面図を示すものである。

【図2】本発明に係る銅コーティング光ファイバを用いた光伝送装置の一実施例を示すブロック図である。

【図3】電気信号送信部及び電気信号受信部の変形された形態を示す図である。

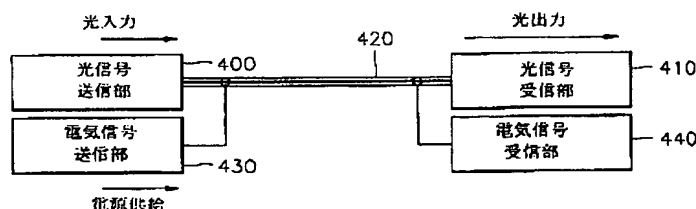
【図4】通常的光ファイバの長手方向の断面図である。

【図5】光信号及び電気信号の伝達を中心にして通常的光伝送装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

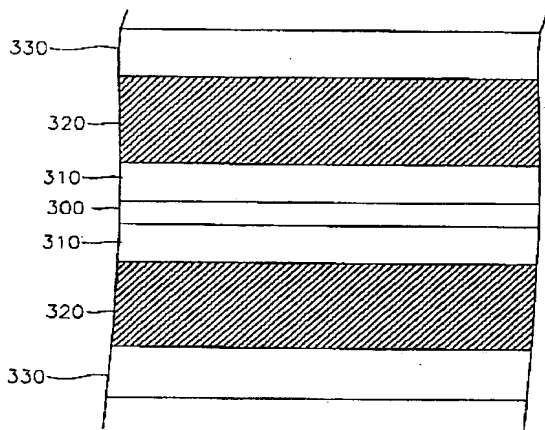
- 300 コア
- 310 クラッド
- 320 金属コーティング層
- 330 アクリルコーティング層
- 400 光信号送信部
- 410 光信号受信部
- 420 金属コーティング光ファイバ
- 430 電気信号送信部
- 440 電気信号受信部
- 500 電気信号生成部
- 510 変調器
- 520 復調器
- 530 電気信号処理部

【図2】

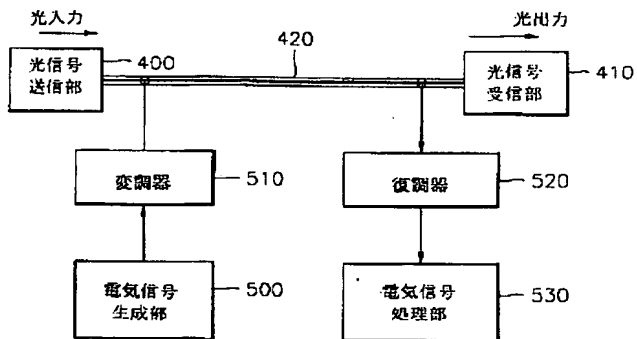


(5)

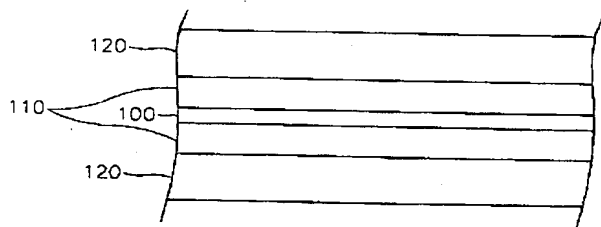
【図1】



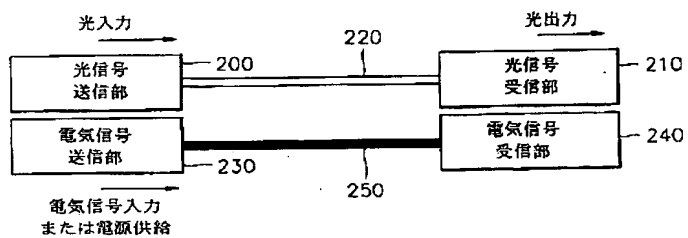
【図3】



【図4】



【図5】



⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭60-137458

⑬ Int. Cl. 4

H 01 L 31/12  
G 02 B 6/42  
H 04 B 9/00

識別記号

庁内整理番号

6428-5F  
7529-2H  
Q-6538-5K

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月11日

審査請求 未請求 (全2頁)

⑮ 考案の名称 光結合ソケット

⑯ 実 願 昭59-26414

⑰ 出 願 昭59(1984)2月23日

⑱ 考 案 者 小 寺 孝 兵 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑲ 考 案 者 山 下 耕 司 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑲ 考 案 者 松 浦 潤 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電工株式会社 門真市大字門真1048番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 竹元 敏丸 外2名

㉒ 実用新案登録請求の範囲

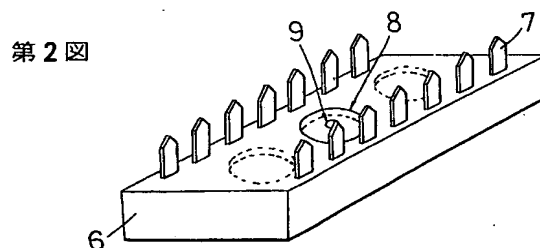
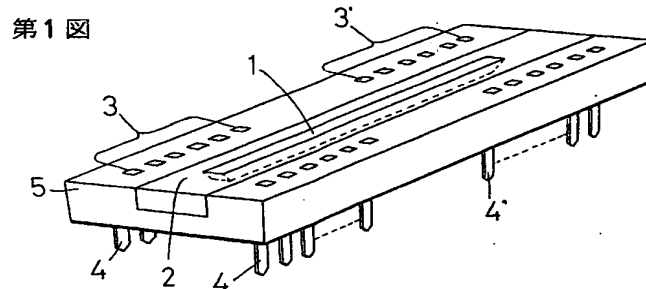
複数個の、少なくとも電気-光変換機能(あるいは光-電気変換機能)を有した集積回路が装着される結合用端子と、上記結合用端子と電氣的に接続された外部接続用端子と、上記集積回路間を光結合させるための光導波路とから成る光結合ソケット。

図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例に係る光結合ソケッ

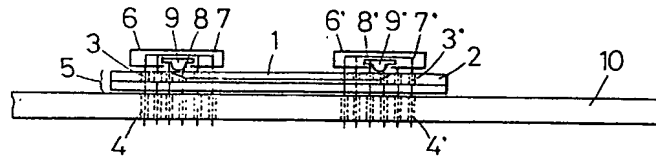
トの斜視図、第2図は光-電気(あるいは電気-光)変換機能を有した集積回路の斜視図、第3図は上記光結合ソケットを用いた実装例を示す断面図、第4図は反射層を有する光導波路を有した光伝送用基板の断面図、第5図は分岐部、曲がり部を含む光導波路を有した本考案の光結合ソケットを用いた実装状態を示す斜視図を表わす。

1…光導波路、2…光伝送用基板、3…結合用端子、4…接続用端子。

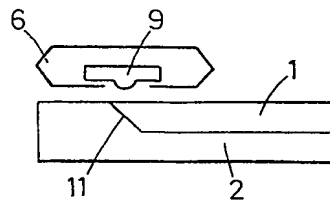




第 3 図



第 4 図



第 5 図

